

Stage Ingénieur :**Etudes expérimentale et numérique des effets de couplage flexion-torsion sur les hydrofoils dans le cadre du projet « OptiFoil »****Domaine :**

Mécanique, matériaux composites, interactions fluide-structure, hydrofoils

Contexte :

La pratique de la navigation à voile sur foil s'est beaucoup développée ces dernières années sur tout type de support, de l'engin de loisir au maxi multicoque en passant par les monocoques IMOCA60 ou les AC75. Le comité olympique suit cette tendance en proposant des supports volants pour les prochains JO, en particulier pour les kites et les planches à voile. Les approches de conception pour la voile légère utilisées jusqu'à aujourd'hui sont généralement empiriques, ce qui limite les évolutions potentielles de nouveaux designs. Il reste donc un besoin d'études approfondies sur les performances de ce type de foil, ainsi que sur leur optimisation hydrodynamique et structurelle.

L'évaluation, puis l'optimisation, de la performance des foils est un vaste défi, car la problématique physique de ces engins volants est complexe. En effet, de tels systèmes sont à l'interface air-eau et ils évoluent dans un environnement fluctuant qui comporte de fortes interactions non linéaires. D'un point de vue fluide, la modélisation numérique de la physique d'un corps-portant / foil perçant une surface libre à grande vitesse est un enjeu scientifique. D'un point de vue de la structure, ces types de foils sont généralement construits à partir de matériaux composites ayant des propriétés mécaniques anisotropes. De plus, les sollicitations dues aux efforts hydrodynamiques sur ces foils conduisent à des non linéarités géométriques, qui demandent elles aussi d'importants efforts de modélisation avant d'être correctement prises en compte. Le regroupement et le couplage des outils numériques (modèles fluide et structure, couplage IFS, modèle dynamique, etc.) permettent d'évaluer la performance d'un foil équipant un engin volant. L'optimisation du design (géométrie et/ou structure du foil) est alors envisageable.

Le développement de tels outils numériques dédiés aux hydrofoils est actuellement conduit dans le cadre d'un projet inter-Carnot (ARTS et MERS) regroupant l'ENSTA Bretagne, l'Ecole Navale, l'IFREMER et l'ECN.

Objectifs :

Dans le cadre de ce stage, le candidat aura dans un premier temps à établir un protocole expérimental permettant de quantifier les effets de flexion-torsion de 4 hydrofoils (spécifiquement construits pour cette étude), soumis à différents chargements, vis-à-vis de leurs différents plans de drapage. Les essais seront ensuite réalisés à l'ENSTA Bretagne où des mesures par DIC (« Digital Image Correlation ») seront mises en œuvre. Des simulations numériques par modèles éléments finis de l'expérience seront également effectuées afin d'être confrontées aux mesures. Suivant l'avancement et les opportunités pour le projet « OptiFoil », une campagne d'essais en bassin de circulation est également envisagée à l'IFREMER de Boulogne sur Mer.

Durée : 5-6 mois

Lieu : ENSTA Bretagne, IRDL – UMR CNRS 6027, Brest (29)

Profil du candidat :

Le(la) candidat(e) de niveau Master 1, Master ou Ingénieur, est issu d'une formation dans le domaine de la mécanique des structures et/ou des fluides. Il(elle) possède un goût pour la mécanique expérimentale. Une expérience dans l'utilisation du logiciel Abaqus™ sera appréciée.

Contact :

Envoyer CV et lettre de motivation à Matthieu SACHER – matthieu.sacher@ensta-bretagne.fr